

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-059736  
 (43)Date of publication of application : 26.02.2002

(51)Int.Cl.

B60H 1/32  
 F25B 27/02

(21)Application number : 2000-245745

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 14.08.2000

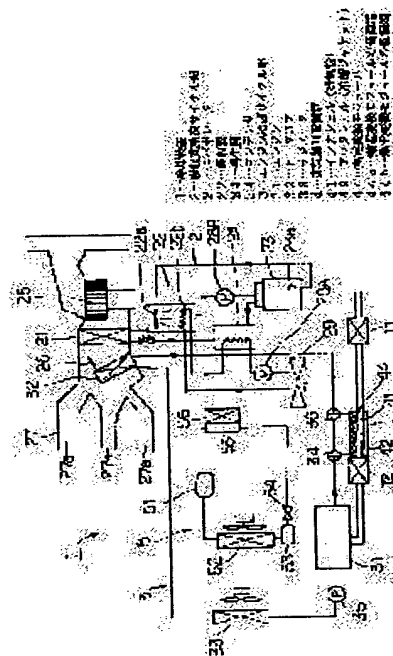
(72)Inventor : KUSHIBIKI KEIKO  
 SHIBATA ITARU  
 FURUYA KENJI

## (54) COOLING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve starting performance until air-conditioning begins to be effective, by improving utilization efficiency of energy and improving fuel consumption of a vehicle by effectively making use of exhaust heat of engine cooling water and engine exhaust heat.

**SOLUTION:** This cooling device is provided with an absorption type refrigerating cycle part 2 having an evaporator 21, an absorber 22, a regenerator 23 and a condenser 24, an engine cooling cycle part 3 circulating through an engine 31, the regenerator 23 of the absorption type refrigerating cycle part 2, a heater core 32 and a radiator 33, and an exhaust heat recovery mechanism 4 having an inner shell 41, an outer shell 42, and a thermoelectric conversion module 44 pinched between both shells 41, 42 and in which the high temperature end 44a is positioned on the front surface side of the inner shell 41 and the low temperature end 44b is positioned on the front surface side of the outer shell 42.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-59736

(P2002-59736A)

(43)公開日 平成14年2月26日(2002.2.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 H 1/32

6 2 1

B 6 0 H 1/32

6 2 1 J

F 2 5 B 27/02

F 2 5 B 27/02

K

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-245745(P2000-245745)

(22)出願日 平成12年8月14日(2000.8.14)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 梶 引 圭 子

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 柴 田 格

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 古 谷 健 司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74)代理人 100102141

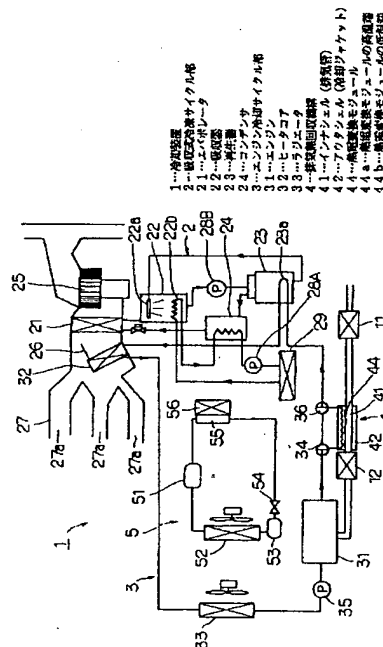
弁理士 的場 基憲

(54)【発明の名称】 冷却装置

(57)【要約】

【課題】 エンジン冷却水の排熱およびエンジン排気熱の双方を有効に利用してエネルギーの利用効率の向上および車両の燃費の向上を図り、冷房が効き始めるまでの立ち上がり性を改善する。

【解決手段】 エバポレータ21と、吸収器22と、再生器23と、コンデンサ24を具備した吸収式冷凍サイクル部2を備えていると共に、エンジン31、吸収式冷凍サイクル部2の再生器23、ヒータコア32、ラジエータ33を循環するエンジン冷却サイクル部3を備え、インナシェル41と、アウトシェル42と、両シェル41,42間に挟持されて高温端44aがインナシェル41の表面側に位置しかつ低温端44bがアウトシェル42の表面側に位置する熱電変換モジュール44を具備した排気熱回収機構4を備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エバポレータと、このエバポレータで蒸発した冷媒蒸気を吸収する吸収剤を含む溶液を収容する吸収器と、前記溶液の一部を加熱することで冷媒蒸気を抽出して溶液中の吸収剤濃度を回復させる再生器と、抽出された冷媒蒸気を凝縮させてエバポレータへ供給するコンデンサを具備した吸収式冷凍サイクル部を備えていると共に、エンジン、吸収式冷凍サイクル部の再生器、ヒータコア、ラジエータを循環するエンジン冷却サイクル部を備えた冷却装置において、排気管と、この排気管の周囲に配置された冷却水ジャケットと、排気管および冷却水ジャケットの間に挟持されて高温端が排気管の表面側に位置しかつ低温端が冷却水ジャケットの表面側に位置する熱電変換モジュールを具備してエンジン排気とエンジン冷却水との熱交換を行う排気熱回収機構を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項2】 コンプレッサと、コンデンサと、レシーバと、減圧弁と、発熱機器冷却器を具備した圧縮式冷凍サイクル部を備えている請求項1に記載の冷却装置。

【請求項3】 吸収式冷凍サイクル部のコンデンサからエバポレータへの配管途中およびエバポレータから吸収器への配管途中に、コンデンサから流出した冷媒をエバポレータおよび圧縮式冷凍サイクル部の発熱機器冷却器の双方に循環させるバルブを設けた請求項2に記載の冷却装置。

【請求項4】 触媒コンバータからの排気ガスを導入するべく排気熱回収機構の排気管を触媒コンバータの下流側に配置すると共に、エンジンからの冷却水を導入しかつ吸収式冷凍サイクル部の再生器に冷却水を流すべくエンジンと再生器との間に冷却ジャケットを配置した請求項1ないし3のいずれかに記載の冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に搭載されて発熱機器の冷却および車内の冷房を行うのに利用される冷却装置に関するものである。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 従来、エンジン出力の一部を使用する圧縮式ヒートポンプに代えて駆動熱源の熱エネルギーを化学エネルギーに変換して作動する吸収式ケミカルヒートポンプを用いた冷却装置にあっては、車載用とした場合、駆動熱源としてのエンジン排気熱は走行条件に依存して変動することから、エンジン排気熱からケミカルヒートポンプの駆動に要求される熱量を供給するための制御を必要とするという問題を有していた。

【0003】 また、駆動熱源としてエンジン冷却に使用されたエンジン冷却水の排熱を利用して作動するケミカルヒートポンプを用いた冷却装置において、発熱機器の冷却および車内の冷房の双方を行うには冷却能力が十分であるとは言い難く、加えて、エンジン始動時における

冷却機能の立ち上がりが遅いという問題があった。

【0004】 さらに、ハイブリッド車両に用いられる圧縮式ヒートポンプによる冷却システムおよびケミカルヒートポンプによる吸収式冷却システムの2系統の冷却システムを具備した冷却装置において、車内の冷房には、駆動熱源としてエンジン冷却に使用されたエンジン冷却水の排熱を利用している都合上、冷房が効き始めるまでの立ち上がり性が不十分であるという問題を有しており、これらの問題を解決することが従来の課題となっていた。

【0005】

【発明の目的】 本発明は上述した従来の課題に着目してなされたもので、車両に搭載されて発熱機器の冷却および車内の冷房のいずれをも行うことが可能であり、エンジン冷却水の排熱およびエンジン排気熱の双方を有効に利用してエネルギーの利用効率の向上を図ると共に、車両の燃費の向上を図ったうえで、冷房が効き始めるまでの立ち上がり性を改善することが可能である冷却装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に係わる冷却装置は、エバポレータと、このエバポレータで蒸発した冷媒蒸気を吸収する吸収剤を含む溶液を収容する吸収器と、前記溶液の一部を加熱することで冷媒蒸気を抽出して溶液中の吸収剤濃度を回復させる再生器と、抽出された冷媒蒸気を凝縮させてエバポレータへ供給するコンデンサを具備した吸収式冷凍サイクル部を備えていると共に、エンジン、吸収式冷凍サイクル部の再生器、ヒータコア、ラジエータを循環するエンジン冷却サイクル部を備えた冷却装置において、排気管と、この排気管の周囲に配置された冷却水ジャケットと、排気管および冷却水ジャケットの間に挟持されて高温端が排気管の表面側に位置しかつ低温端が冷却水ジャケットの表面側に位置する熱電変換モジュールを具備してエンジン排気とエンジン冷却水との熱交換を行う排気熱回収機構を備えている構成としており、この冷却装置の構成を前述した従来の課題を解決するための手段としている。

【0007】 本発明の請求項2に係わる冷却装置は、コンプレッサと、コンデンサと、レシーバと、減圧弁と、発熱機器冷却器を具備した圧縮式冷凍サイクル部を備えている構成とし、本発明の請求項3に係わる冷却装置は、吸収式冷凍サイクル部のコンデンサからエバポレータへの配管途中およびエバポレータから吸収器への配管途中に、コンデンサから流出した冷媒をエバポレータおよび圧縮式冷凍サイクル部の発熱機器冷却器の双方に循環させるバルブを設けた構成としている。

【0008】 本発明の請求項4に係わる冷却装置は、触媒コンバータからの排気ガスを導入するべく排気熱回収機構の排気管を触媒コンバータの下流側に配置すると共に、エンジンからの冷却水を導入しかつ吸収式冷凍サイ

10

20

30

40

50

クル部の再生器に冷却水を流すべくエンジンと再生器との間に冷却ジャケットを配置した構成としている。

【0009】

【発明の作用】本発明の請求項1に係わる冷却装置では、上記した構成としたため、吸収式冷凍サイクル部の駆動熱源であるエンジン冷却水が、エンジン始動直後における排気熱を急速に回収し得ることとなり、その結果、冷房が効き始めるまでの立ち上がり性が向上することとなる。

【0010】また、熱電変換モジュールを具備した排気熱回収機構を用いるので、排気熱の回収効率の制御が簡便になり、沸点に到達してしまったエンジン冷却水をさらに加熱することなく、すなわち、配管部分やバルブ部分に過剰な蒸気圧力をかけることなく、高い駆動熱源量を確保し得ると共にシステム全体の信頼性を確保し得ることとなる。

【0011】さらに、上記排気熱回収機構を用いることで、システムを複雑化させることなく蓄熱器としての機能を付加し得ることとなり、燃費のより一層の向上が図られるのに加えて、吸収式冷凍サイクル部の安定した作動がなされることとなる。

【0012】さらにまた、上記排気熱回収機構を用いることで、排気熱回収効率だけでなく、蓄熱機能や発電機能の制御を駆動電力および極めて簡便なバルブなどの部品で行い得ることとなり、車両内部は勿論のこと車両を取り巻く外部からの入力信号によっても排気熱回収効率と蓄熱機能や発電機能との制御を行い得ることとなる。

【0013】本発明の請求項2に係わる冷却装置において、上記した構成としたから、エンジン冷却水の排熱およびエンジン排気熱の双方を駆動熱源とする吸収式冷凍サイクル部によって、車内の冷房を行い得るのに加えて、車両にとって極めて重要な走行制御性を左右する発熱機器の冷却が、簡便な圧縮式冷凍サイクル部によって車内冷房とは別に独立してなされることとなる。

【0014】本発明の請求項3に係わる冷却装置では、上記した構成としたことにより、車内冷房の要求が高くない場合や冷房を必要としない場合には、発熱機器の冷却を吸収式冷凍サイクル部で行うようになることで、コンプレッサの稼動負荷が軽減することとなる。

【0015】本発明の請求項4に係わる冷却装置では、上記した構成としているので、エンジン負荷を低減しかつ触媒機能を十分に確保したうえで、効率よく排気熱を回収し得ることとなり、したがって、車両システム全体の設計調整が簡単なものとなり、加えて、触媒下流の設置位置において排気温度が下がるので、排気管に結露による腐蝕を防ぐ対策を講じれば、この排気管により排気騒音の低減が図られることとなる。

【0016】

【発明の効果】本発明の請求項1に係わる冷却装置では、上記した構成としたから、冷房が効き始めるまでの

立ち上がり性の向上を実現できると共に、高い駆動熱源量およびシステム全体の信頼性を確保することが可能であり、加えて、排気熱回収機構を用いることで、システムを複雑化させることなく蓄熱器としての機能を付加することができ、その結果、燃費のより一層の向上を実現することできると共に、吸収式冷凍サイクル部を安定して作動させることができ、しかも、車両内部は言うまでもなく車両を取り巻く外部からの入力信号によっても排気熱回収効率と蓄熱機能や発電機能との制御を行うことが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【0017】本発明の請求項2に係わる冷却装置において、上記した構成としているので、請求項1に係わる冷却装置と同じ効果が得られるのに加えて、車両にとって極めて重要な走行制御性を左右する発熱機器の冷却を簡便な圧縮式冷凍サイクル部によって車内冷房とは別に独立して行うことができ、すなわち、発熱機器の冷却を十分に行うことができ、燃費の悪化を最小限に抑えるシステムをも実現可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【0018】本発明の請求項3に係わる冷却装置では、上記した構成としたため、車内冷房の要求が高くない場合や冷房を必要としない場合において、発熱機器の冷却を吸収式冷凍サイクル部で行うことによって、コンプレッサを停止させて稼動負荷を軽減することが可能であり、このように、車両の走行状態および車内の空調状態に合わせた冷却システムの制御を簡単に行うことができる、言い換えれば、最も燃費が向上するように冷却システムを制御することが容易であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【0019】本発明の請求項4に係わる冷却装置では、上記した構成としているので、効率よく排気熱を回収することが可能で、車両システム全体の設計調整を簡単に行うことができ、加えて、触媒下流の排気管により排気騒音の低減をも実現することが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【0020】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0021】図1～図3は、本発明に係わる冷却装置の一実施例を示している。

【0022】図1に示すように、この冷却装置1は、エバポレータ21と、このエバポレータ21で蒸発した冷媒蒸気を吸収する吸収剤を含む溶液を収容する吸収器22と、前記溶液の一部を加熱することで冷媒蒸気を抽出して溶液中の吸収剤濃度を回復させる再生器23と、抽出された冷媒蒸気を凝縮させてエバポレータ21へ供給するコンデンサ24を具備した車内冷房に用いられる吸収式冷凍サイクル部2を備えていると共に、エンジン31、吸収式冷凍サイクル部2の再生器23、ヒータコア32、ラジエータ33を循環するエンジン冷却サイクル部3を備えており、エンジン31と再生器23との間でか

つエンジン31とマフラー11との間には排気熱回収機構4を備えている。

【0023】この排気熱回収機構4は、図2にも示すように、触媒コンバータ12を介してエンジン31からの排気ガスを導入するべく触媒コンバータ12の下流側に配置したインナシェル(排気管)41と、このインナシェル41の周囲に配置されてエンジン31からの冷却水を導入しかつ吸収式冷凍サイクル部2の再生器23に冷却水を流す流路42aを有するアウトシェル(冷却水ジャケット)42と、インナシェル41およびアウトシェル42の間に絶縁体43を介して挟持されたゼーベック効果あるいはベルチェ効果によって熱と電機の変換を行う熱電変換モジュール44を具備している。

【0024】この排気熱回収機構4をエンジン31下流の触媒コンバータ12とマフラー11の間でかつエンジン31と再生器23との間に設置した理由としては、排気熱回収機構4を触媒コンバータ12の上流に設置すると、触媒コンバータ12の手前で排気を冷却してしまうこととなって触媒反応が不十分となり、有害な排気を排出してしまうといった問題が生じるうえ、インナシェル41で排気温度が下がることで発生する結露によりインナシェル41自体が腐蝕してしまうという問題があり、一方、排気熱回収機構4をマフラー11の下流に設置すると、十分に排気熱を回収することができないという問題を有しているからである。

【0025】インナシェル41の内側には、排気との熱交換を促進するための集熱フィン41aが排気の流れに沿って設けてあり、これらの集熱フィン41aの形状は、排気の圧損を考慮して決定されるほか、熱電変換モジュール44の変換効率や設置数をも考慮して決定される。

【0026】アウトシェル42は、2個の半割シェル42A、42A同士をボルト47で連結してなっていて、熱電変換モジュール44の高温端44aはインナシェル41の外内側に接触していると共に、低温端44bはアウトシェル42の半割シェル42Aの内内側に接触しており、この排気熱回収機構4では、熱電変換モジュール44に印加して電流を流すことによって、熱電変換モジュール44のベルチェ効果に基づいて電流の量に依存した熱をインナシェル41から奪ってアウトシェル42の半割シェル42Aに放熱するようになっている、すなわち、エンジン31の排気とエンジン31の冷却水との熱交換を行うようになっている。

【0027】この実施例に係わる冷却装置1において、上記した車内冷房に用いられる吸収式冷凍サイクル部2とは別に、コンプレッサ51と、コンデンサ52と、レシーバ53と、減圧弁54と、発熱機器冷却器55を具備した圧縮式冷凍サイクル部5を備えており、この場合、発熱機器56としては、ハイブリッド車の制御インバータ部や駆動モータや発電モータや電池が挙げられ

る。

【0028】ここで、上記熱電変換モジュール44の抜熱特性を説明する。

【0029】排気熱回収機構4のインナシェル41の外内側に接触させる熱電変換モジュール44の高温端44aの端面温度を80℃とすると共にアウトシェル42の内内側に接触させる熱電変換モジュール44の低温端44bの端面温度を79℃として(熱電変換モジュール44の両端面間にほとんど温度差がない状態にして)、熱電変換モジュール44の駆動電流を-5Aから+10Aまで変化させ、熱電変換モジュール44が抜熱した熱量を測定して、図3に示すように、熱電変換モジュール44の見かけの熱コンダクタンスに換算して表した。

【0030】図3におけるA領域の駆動電流が負の場合は見かけの熱コンダクタンスが負となり、温度の低いアウトシェル42側から温度の高いインナシェル41側へ熱を運んでいる。一方、駆動電流の極性を反転させて図3におけるC領域の駆動電流を正とした場合は見かけの熱コンダクタンスも正となり、インナシェル41側からアウトシェル42側へ熱を運んでいることを呈した。

【0031】つまり、約5A以上の場合において、上記熱電変換モジュール44と同じ形状の銅板を用いて測定した熱コンダクタンスを上回ることができ、熱電変換モジュール44の代わりに銅板を採用した構成の熱交換器よりも熱伝導能力が高いことを示している。

【0032】これは、エンジン31の始動時において、排気管であるインナシェル41が十分に加熱されておらず、エンジン31の冷却水との温度差が極めて小さい場合であっても、駆動電流を印加することで、インナシェル41側からアウトシェル42側へ強制的に抜熱できることを示している。

【0033】また、駆動電流の量を変化させることにより、抜熱能力ともいえるべき熱コンダクタンスを制御し得るものであり、エンジン31からの高温排気によってインナシェル41の温度が上昇し始め、アウトシェル42との温度差が大きくなった段階では、駆動電流を印加しなくてもインナシェル41側からアウトシェル42側へ熱が移動することとなり、このとき、排気熱回収機構4は、熱伝導体である熱電変換モジュール44を採用した熱交換器といえるので、熱回収効率は、熱電変換モジュール44の真の熱コンダクタンスに依存する。

【0034】さらに、エンジン31の排気からエンジン31の冷却水に熱が回収されるに従って、インナシェル41の下流側に向けて排気温度は漸次低下することから、排気熱回収機構4の熱電変換モジュール44に複数種類のものを使用することができる。つまり、インナシェル41の上流側には高温領域での特性が高い高温用熱電変換モジュール44を用い、一方、インナシェル41の下流側には高温領域で高い特性を示す低温用熱電変換モジュール44を用いることができる。

【0035】このようにして高温用熱電変換モジュール44および低温用熱電変換モジュール44を設置した排気熱回収機構4では、モジュール44の駆動電力0.6kWを印加し、エンジン31の始動後において、インナシェル41の温度が120℃に上昇しかつエンジン31の冷却水の温度が40℃となったときに、インナシェル41側からアウトシェル42側に約5kWの熱量を移動させることができる。

【0036】したがって、エンジン31の始動時におけるインナシェル41の温度が十分に上昇していない時点において、熱量を強制的にエンジン31の冷却水に移動させることができる。

【0037】さらにまた、熱回収効率を向上させるために、インナシェル41の集熱フィン41aの形状を変更することができるほか、高温排気による熱衝撃の緩和や蓄熱を目的として、インナシェル41の上流側の肉厚を大きくしたりインナシェル41と熱電変換モジュール44との間に金属厚板を設置したりすることができる。そして、インナシェル41の温度が十分に高くなって、制御電力を印加する必要がない場合には、ゼーベック効果に基づいて熱電変換モジュール44の両端に発生した温度差に依存して発電することもできる。

【0038】上記した冷却装置1において、車内冷房に用いられる吸収式冷凍サイクル部2では、エンジン31の冷却水(エンジン31によって加熱されて生じた温水)により再生器23が加熱されると、吸収器22内の溶液が冷媒蒸気を吸収し、この冷媒の蒸発による潜熱によってエバポレータ21内が冷却されるようになっており、ブローファン25によって送風された外気がこのエバポレータ21を通過する際に冷却され、これで生じた冷風をエアミックスドア26によってヒータコア32を通過する温風と適温になるように混合調整した後、空調ダクト27から空調吹き出し口27aを通して車内に送るようになっている。

【0039】吸収器22では、吸収剤溶液を配管22aから散布しており、この吸収器22内においてエバポレータ21で蒸発した冷媒蒸気を吸収剤溶液により吸収するので、その吸収熱により溶液の温度が上昇する。この溶液の温度上昇に伴って吸収能力が落ちてエバポレータ21での冷房力が低下することから、配管22bに冷却水を流して冷却するようになっている。この配管22bから出た冷却水はコンデンサ24およびポンプ28Aを介してラジエータ29に到達して放熱するようになっている。また、冷媒を吸収した吸収剤溶液は、ポンプ28Bを介して再生器23に導入されて配管23aによって加熱され、冷媒蒸気が抽出された吸収剤溶液は吸収器22の配管22aから再び散布され、一方、抽出された冷媒蒸気はコンデンサ24において凝縮されてエバポレータ21へ送給される。

【0040】再生器23内での上記加熱は、エンジン3

1を冷却した温水がバルブ34と排気熱回収機構4のアウトシェル42を通過することによってさらに加熱されて配管23aに導入されることとなる。この配管23aは、エバポレータ21下流の除湿冷却された空気を適温に加熱するヒータコア32に接続しており、エンジン31を冷却した温水は、このヒータコア32で一部放熱した後ラジエータ33でさらに放熱し、これによって冷却されたエンジン31の冷却水はポンプ35によって再びエンジン31の冷却水路に供給されるようになっている。

【0041】上記した冷却装置1では、排気熱回収機構4を備えているので、エンジン31の冷却水の排熱およびエンジン31の排気熱の双方を駆動熱源とする吸収式冷凍サイクル部2によって車内の冷房を行い得ることとなり、加えて、排気熱回収機構4の熱電変換モジュール44の駆動電力を制御することで、排気熱の回収効率が飛躍的に向上することとなる。

【0042】また、必要に応じて排気熱の回収効率を可変制御することも可能であり、例えば、エンジン31の始動時や低速走行時などの吸収式冷凍サイクル部2の駆動熱源であるエンジン31の冷却水の温度が低い場合でかつ急速な冷房を必要とする場合には、排気熱を回収して冷却水の温度を素早く上昇させることができ、したがって、冷房の立ち上がり性の向上が図られることとなる。

【0043】一方、冷房を必要としない場合には、排気熱回収機構4の熱電変換モジュール44の駆動電力を落とすことによって、排気熱の回収効率を低下させることができ、この際、排気熱の回収効率を熱電変換モジュール44へ供給される電力で制御し得ることから、車両の走行状態と無関係に要求される車内の冷房を簡単かつ効率良く制御し得ることとなる。

【0044】さらに、低速走行中の暖房時においても、ヒータコア32に供給されるエンジン31の冷却水を十分な温度に迅速に上昇させることもでき、加えて、吸収式冷凍サイクル部2はヒートポンプ運転も可能であるため、より強力な暖房も行い得ることとなる。

【0045】この場合、図4に示すように、排気熱回収機構4におけるアウトシェル42の外側の面に断熱材45を配置すると共に、アウトシェル42の流路42aに球状の蓄熱材46を充填して、排気熱回収機構4を蓄熱器として動作させてもよく、蓄熱材46としては、球状の樹脂製カプセルにステアリン酸やパラフィンなどを封入した潜熱蓄熱材や、同じく球状の樹脂製カプセルに水を封入した蓄熱材や、ガラス製あるいは樹脂製ビーズからなる顕熱蓄熱材を適宜採用することができる。

【0046】また、走行停止時において、三方バルブ34,36を調整して、暖かいエンジン31の冷却水を排気熱回収機構4のアウトシェル42に封じ込め、熱電変換モジュール44の駆動電力を制御して急速充熱および

保温しておけば、蓄熱器として使用し得ることとなる。ここで、蓄熱機能を重視する場合は、真の熱コンダクタンスが小さい熱電変換モジュール44を設置することが望ましい。そして、蓄熱された熱エネルギーは、次のエンジン31の始動時や信号待ち停止時などの駆動熱源が不足する場合に、吸収式冷凍サイクル部2の熱源として使用し得るほか、始動時の車内暖房や触媒コンバータの予熱にも用いることができる。

【0047】この実施例では、車内冷房に用いられる吸収式冷凍サイクル部2とは別に、コンプレッサ51と、コンデンサ52と、レシーバ53と、減圧弁54と、発熱機器冷却器55を具備した圧縮式冷凍サイクル部5を備えていて、コンプレッサ51によって圧縮した冷媒をコンデンサ52で放熱して液化し、レシーバ53および減圧弁54で適正圧力流量に調節して発熱機器冷却器55に導入すると共に、この発熱機器冷却器55で蒸気になった冷媒を再びコンプレッサ51で圧縮するようにしている。ハイブリッド車において、エンジンで走行する割合が多いなどといった発熱機器56の動作負荷が小さい車両システムの場合に、コンプレッサ51の駆動エネルギーが小さくて済むため、燃費の向上が図られることとなる。

【0048】また、走行状態と関連する発熱機器56の冷却の必要性和、走行状態と無関係の車内冷暖房とを2つの独立した冷却サイクルによって制御することから、その制御が容易なものとなり、加えて、排気熱回収機構4を設けたことにより、走行状態と無関係に冷暖房が要求される吸収式冷凍サイクル部2を要求に応じて制御し得ることとなる。

【0049】図5は、本発明に係わる冷却装置の他の実施例を示しており、図5に示すように、この冷却装置61は、吸収式冷凍サイクル部2のコンデンサ24からエバポレータ21への配管途中およびエバポレータ21から吸収器22への配管途中に、コンデンサ24から流出した冷媒をエバポレータ21および圧縮式冷凍サイクル部5の発熱機器冷却器55の双方に循環させるバルブ62,63を設けた構成とし、他の構成は先の実施例の冷却装置1と同じである。

【0050】この冷却装置61では、車内冷房を必要としない場合において、吸収式冷凍サイクル部2の冷媒で発熱機器56を冷却し得ることとなり、その結果、燃費の向上が図られることとなる。

【0051】上記した冷却装置1,61の排気熱回収機構4を構成する熱電変換モジュール44の駆動電力は、車内温度と空調装置の設定温度とアウトシェル42を流れるエンジン冷却水温度を入力信号として制御することが可能である。例えば、車内温度と空調装置の設定温度との差が大きい場合には、吸収式冷凍サイクル部2の駆動熱源が必要であるが、この場合に、低負荷走行が続いてアウトシェル42を流れるエンジン冷却水温度が上昇

しないときには、熱電変換モジュール44の駆動電力を増して排気熱の回収効率を増加させ、一方、吸収式冷凍サイクル部2の駆動熱源が必要な状況下において、高負荷走行などによってアウトシェル42を流れるエンジン冷却水温度が上昇したときには、熱電変換モジュール44の駆動電力を減らしたりカットしたりしてエンジン冷却水温度を適正值に制御することが可能である。

【0052】つまり、駆動電力で排気熱の回収効率を制御することによって、必要のない場合に過剰に電力を消費してエンジン冷却水を加熱することが回避されることとなる。

【0053】また、上記した排気熱回収機構4において、熱電変換モジュール44の駆動電力をカットすると、インナシェル41側からアウトシェル42側への断熱性を高い状態とすることができ、一方で、駆動電力を増やすことで金属板と同等以上に熱伝導性に優れた熱交換器とすることができ、蓄熱器として使用する場合には、上述したように、暖かいエンジン31の冷却水をアウトシェル42に封じ込め、アウトシェル42の冷却水にインナシェル41側から強制的に熱を伝えることで急速充熱が可能となる。熱電変換モジュール44の駆動電力は、カーナビゲーションシステムなどに表示される外部からの情報を入力信号として制御することも可能であり、例えば、目的地に到着する情報や登坂路などの排気熱が増す道路情報に基づいて、あらかじめ駆動熱源を蓄熱することが可能である。

【0054】さらに、上記した排気熱回収機構4は、熱電変換モジュール44に駆動電流を印加しない場合、熱電変換モジュール44のインナシェル接触端面およびアウトシェル接触端面間の温度差に依存して発電する。積極的にこの排気熱回収機構4を制御する必要がない場合には、発電電力を充電することが可能であり、例えば、車両の走行をほとんど電力で行うタイプのシリーズ型ハイブリッドでは、エンジンは発電モータを駆動する機能に専念し、最も燃費の良好な状態で定常運転させることになる。この場合、エンジン冷却水の熱量や排気熱も安定した状態となるため、車内冷房の要求が小さいなどといった厳密な排気熱回収効率の制御を必要とせず、発電した電力を充電して、熱電変換モジュール44の駆動が必要な場合や吸収式冷凍サイクル部2でのポンプ駆動および空調用ブローポンプの駆動に用いることができる。

【0055】本発明に係わる冷却装置の詳細な構成は、上記した実施例に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる冷却装置の一実施例を示すブロック説明図である。

【図2】図1に示した冷却装置における排気熱回収機構の分解斜視説明図(a)および断面説明図(b)である。

【図3】図2における排気熱回収機構の熱電変換モジュールの熱コンダクタンス特性を示すグラフである。

【図4】図2における排気熱回収機構の他の構成例を示す断面説明図である。

【図5】本発明に係わる冷却装置の他の実施例を示すブロック説明図である。

【符号の説明】

1, 6 1 冷却装置

2 吸収式冷凍サイクル部

2 1 エバポレータ

2 2 吸収器

2 3 再生器

2 4 コンデンサ

3 エンジン冷却サイクル部

3 1 エンジン

3 2 ヒータコア

\* 3 3 ラジエータ

4 排気熱回収機構

4 1 インナシェル(排気管) 4 1

4 2 アウタシェル(冷却水ジャケット)

4 4 熱電変換モジュール

4 4 a 熱電変換モジュールの高温端

4 4 b 熱電変換モジュールの低温端

5 圧縮式冷凍サイクル部

5 1 コンプレッサ

10 5 2 コンデンサ

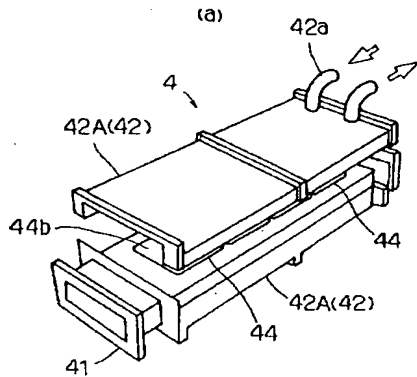
5 3 レシーバ

5 4 減圧弁

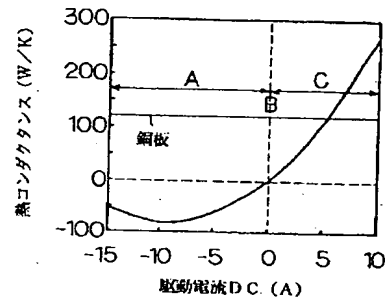
5 5 発熱機器冷却器

\* 1 2 触媒コンバータ

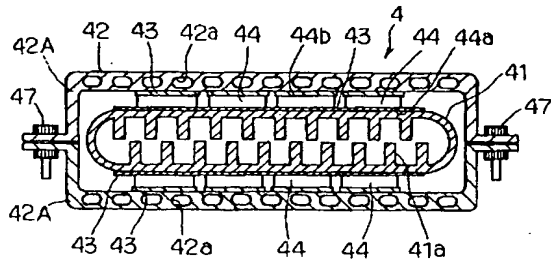
【図2】



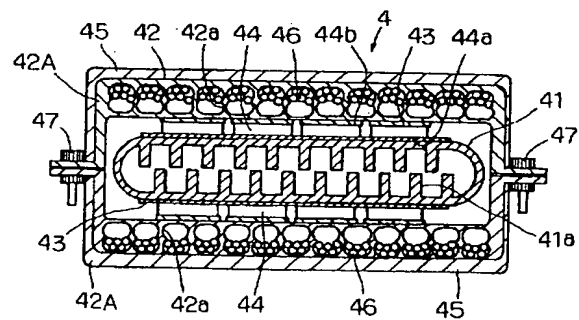
【図3】



(b)

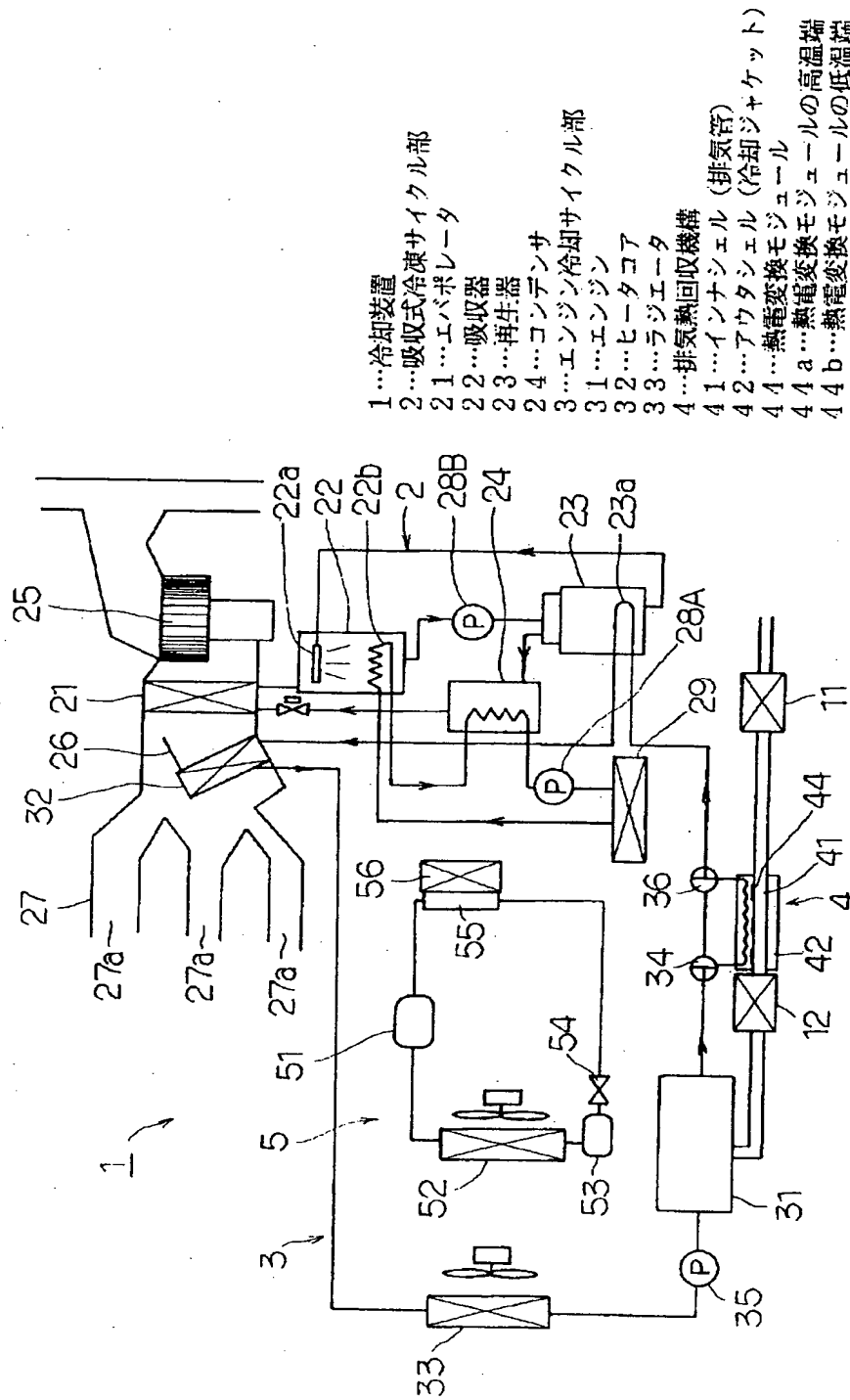


【図4】





【図1】



【図5】

